

日本特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 7月 3日

出願番号

Application Number:

特願2002-195078

[ST.10/C]:

[JP2002-195078]

出願人

Applicant(s):

日本板硝子株式会社

2003年 5月 23日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3038371

【書類名】 特許願
【整理番号】 PY20020980
【提出日】 平成14年 7月 3日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 B23Q 16/12
G01D 5/26
G02B 5/18

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区北浜四丁目7番28号 日本板硝子
株式会社 内

【氏名】 小林 史敏

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区北浜四丁目7番28号 日本板硝子
株式会社 内

【氏名】 新毛 勝秀

【特許出願人】

【識別番号】 000004008

【氏名又は名称】 日本板硝子 株式会社

【代理人】

【識別番号】 100068755

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 博宣

【選任した代理人】

【識別番号】 100105957

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 誠

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002956

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9908293

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 回折格子の位置合わせ方法及び回折格子の位置合わせ装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 回折格子の溝方向を定められた方向に合わせる回折格子の位置合わせ方法において、

前記回折格子から発せられる回折光パターンを検知手段にて検知して、その回折光パターンのなす直線の方向が前記定められた方向に合うように前記回折格子を偏倚させることを特徴とする回折格子の位置合わせ方法。

【請求項2】 請求項1に記載の回折格子の位置合わせ方法において、

前記検知手段は、回折格子と相対向して設置され、前記回折光パターンを投影するスクリーンであって、そのスクリーン上に前記定めた方向の指標となる基準線が設けられていることを特徴とする回折格子の位置合わせ方法。

【請求項3】 請求項1に記載の回折格子の位置合わせ方法において、

前記検知手段は、前記回折光パターンを読み取る画像読取手段と、前記画像読取手段にて読み取って回折光パターンの画像を表示する表示手段とを備え、前記表示手段は、前記回折光パターンとともに前記定めた方向の指標となる基準線を表示することを特徴とする回折格子の位置合わせ方法。

【請求項4】 請求項1に記載の回折格子の位置合わせ方法において、

前記検知手段は、前記回折光パターンを読み取る画像読取手段と、前記画像読取手段が読み取った回折光パターンのデータに基づいて回折光パターンを認識し、その回折光パターンと前記定めた方向との相対関係を解析する解析手段とを備え、前記解析手段の解析結果に基づいて前記回折格子を偏倚させることを特徴とする回折格子の位置合わせ方法。

【請求項5】 回折格子の設置手段と、

前記設置手段に設置された前記回折格子を偏倚させる偏倚手段と、

前記設置手段に設置された前記回折格子に対して光を照射する光源と、

前記光源からの光照射に基づいて前記回折格子から発せられる回折光パターンを検知する検知手段と、

前記検知手段が検知した回折光パターンのなす直線の方向が前記定められた方

向に合うように前記回折格子を偏倚させるべく前記偏倚手段を制御する制御手段と

を備えたことを特徴とする回折格子の位置合わせ装置。

【請求項6】 請求項5に記載の回折格子の位置合わせ装置において、

前記検知手段は、回折格子と相対向して設置され、前記回折光パターンを投影するスクリーンであって、そのスクリーン上に前記定めた方向の指標となる基準線が設けられたものであることを特徴とする回折格子の位置合わせ装置。

【請求項7】 請求項5に記載の回折格子の位置合わせ装置において、

前記検知手段は、前記回折光パターンを読み取る画像読取手段と、前記画像読取手段にて読み取った回折光パターンの画像を表示する表示手段とを備え、

前記表示手段は、前記回折光パターンとともに前記定めた方向の指標となる基準線を表示することを特徴とする回折格子の位置合わせ装置。

【請求項8】 請求項6～7のいずれか1つに記載の回折格子の位置合わせ装置において、

前記設置手段は回転台であって、前記偏倚手段は前記回転台を回転させる回転モータであり、

前記制御手段は、前記回転モータの正逆回転を指令操作するスイッチに基づいて回転モータを回転制御することを特徴とする回折格子の位置合わせ装置。

【請求項9】 請求項5に記載の回折格子の位置合わせ装置において、

前記検知手段は、前記回折光パターンを読み取る画像読取手段と、前記画像読取手段が読み取った回折光パターンのデータに基づいて回折光パターンを認識し、その回折光パターンと前記定めた方向との相対関係を解析する解析手段とを備え、

前記制御手段は、前記解析手段の解析結果に基づいて前記偏倚手段を制御して前記回折格子を偏倚させることを特徴とする回折格子の位置合わせ装置。

【請求項10】 請求項9に記載の回折格子の位置合わせ装置において、

前記設置手段は回転台であって、前記偏倚手段は前記回転台を回転させる回転モータであり、

前記制御手段は、前記解析手段の解析結果に基づいて回転モータを回転制御す

ることを特徴とする回折格子の位置合わせ装置。

【請求項11】 請求項5～10のいずれか1つに記載の回折格子の位置合わせ装置において、

前記設置手段上に位置合わせされた前記回折格子を加工する加工装置を備えたことを特徴とする回折格子の位置合わせ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、回折格子の位置合わせ方法及び回折格子の位置合わせ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

回折格子は、光計測装置、光通信装置などにおいて分光モジュール用に使用されている。回折格子を使用したこれらの分光モジュールを組み立てる際、例えば、回折格子により分光された複数の回折光を受光素子で受光させるためには、受光素子の配列方向と回折光の配列方向とを合わせる必要がある。すなわち、回折光の配列方向は一般に回折格子の溝方向と垂直になるため、受光素子の配列方向は回折格子の溝方向と垂直になるように位置決めする必要がある。

【0003】

しかしながら、回折格子の溝方向を検知することは容易でないため、従来より回折格子を使用したこれら分光モジュールを組み立てる際には、実際の光信号を回折格子に入力して、その回折光が受光できるように、回折格子と受光素子の位置関係を調節するなどのアクティブライメントが行われ、非常に手間を有していた。

【0004】

そこで、回折格子の基板に予め溝方向を示す基準となる辺を設けて、すなわち回折格子の形成されている基板の辺の方向を回折格子の溝方向と平行あるいは垂直になるように加工しておき、この基準となる辺の方向に基づいて受光素子の配列方向を調整することが考えられている。

【0005】

一般に、装置に使用される回折格子は、原板である大きな回折格子の基板から、切断加工により切り出される。一方、市販されている原板の回折格子は、ルーリングエンジンで製作された型、あるいは干渉露光とドライエッティングなどで製作された型を、ガラス基板などに形成された樹脂層に転写することによって製作されたレプリカである。このためできあがったレプリカにおいては、回折格子の溝方向が基板の辺方向と平行あるいは垂直であるという保証がなされていない。

【0006】

したがって、回折格子に前記のような切断加工を施す際にも、回折格子位置合わせ装置などによって回折格子の溝方向を検知して、回折格子の溝方向を一定の基準方向に合わせる調整が必要となる。

【0007】

従来の回折格子位置合わせ装置においては、光学系により溝の像を拡大して観察しながら、回折格子の位置合わせを行う方法がとられているが、回折格子の溝のピッチが非常に小さい場合、例えば溝のピッチが $1 \mu m$ 程度の場合に対応することが困難である。

【0008】

ダイシング装置などの加工装置における被加工物の位置合わせの場合は、被加工物の辺などの基準となる部分やアライメントマーク等を利用して、被加工物の離れた2点を観察することでアライメントを行う方法が一般的にとられている。しかし、回折格子を加工する場合には、同じ形状の溝が配列しているため、同一の溝であるかどうかを見分けることができない。すなわち同一の溝を離れた2点で観察することができないため、正確な位置合わせが困難であった。

【0009】

したがって、従来の回折格子の位置合わせ装置においては、図12に示すように、予め基板71の表面の一部に回折格子が転写された領域72を有し、その領域72と回折格子が転写されていない領域73との境界線74が、回折格子の溝方向と平行または垂直になるような回折格子のレプリカを製作する。そして、前記境界線74を基準として位置合わせを行う。また、図13に示すように、基板

のほぼ全面に回折格子が転写された領域72及び、回折格子の溝方向に対して平行あるいは垂直(図13では平行)にアライメントマーク75aとアラインメントマーク75bとを設ける。そして、このアライメントマーク75a, 75bを基準にして位置合わせが行われている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、従来の回折格子の位置合わせ方法では、前記のように、回折格子の型より大きな基板を使用して、その一部分に回折格子を転写し、回折格子の型の境界でアライメントしているため、回折格子のサイズよりも大きな基板を用いる必要があった。また、回折格子のレプリカ製作工程において、回折格子の境界を回折格子のピッチである数 μm 以上の精度で転写することは難しいため、回折格子の溝方向を精度良く位置合わせすることが困難であった。

【0011】

さらに、回折格子の型内に予めアライメントマークを設けておき、転写することによりアライメントマークを持つ回折格子のレプリカを製作する際には、回折格子の型は、ルーリングエンジンで製作されたり、干渉露光した後にドライエッキング等で製作されている。そのため、アライメントマークを特別に設けることが困難な場合があったり、コストの上昇を招いていた。

【0012】

さらにまた、レプリカ製作プロセスにおいて、回折格子とはサイズの異なるアライメントマークと一緒に転写することは、回折格子自体の性能悪化を招くおそれがある。

【0013】

本発明は、このような従来の問題点に着目してなされたものである。その目的は、回折格子の構成を工夫することなく簡単に回折格子の位置合わせを行うことができる回折格子の位置合わせ方法及び回折格子の位置合わせ装置を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の発明は、回折格子の溝方向を定めた方向に合わせる回折格子の位置合わせ方法において、前記回折格子から発せられる回折光パターンを検知手段にて検知して、その回折光パターンのなす直線の方向が前記定めた方向に合うように前記回折格子を偏倚させることを要旨としている。

【0015】

この方法によれば、回折格子の溝方向と一定の関係を有する回折光パターンを検知手段にて検知しているので、回折格子に予めアライメント用の基準線やマークを設ける必要がない。このため基板の全面に溝を有する回折格子を用いることができる。

【0016】

また、回折格子を偏倚させて回折格子の溝方向を定めた方向に合わせているので、容易に回折格子を位置合わせすることができる。

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の回折格子の位置合わせ方法において、前記検知手段は、回折格子と相対向して設置され、前記回折光パターンを投影するスクリーンであって、そのスクリーン上に前記定めた方向の指標となる基準線が設けられていることを要旨としている。

【0017】

この方法によれば、回折格子の溝方向と一定の関係を有する回折光パターンをスクリーン上に投影して定めた方向の指標となる基準線と合わせているので、さらに容易に、かつ精度良く回折格子を位置合わせすることができる。

【0018】

請求項3に記載の発明は、請求項1に記載の回折格子の位置合わせ方法において、前記検知手段は、前記回折光パターンを読み取る画像読取手段と、前記画像読取手段にて読み取って回折光パターンの画像を表示する表示手段とを備え、前記表示手段は、前記回折光パターンとともに前記定めた方向の指標となる基準線を表示することを要旨としている。

【0019】

この方法によれば、回折格子の溝方向と一定の関係を有する回折光パターンの画像を表示手段に表示して定められた方向の指標となる基準線と合わせているの

で、さらに精度良く回折格子を位置合わせすることができる。

【0020】

請求項4に記載の発明は、請求項1に記載の回折格子の位置合わせ方法において、前記検知手段は、前記回折光パターンを読み取る画像読取手段と、前記画像読取手段が読み取った回折光パターンのデータに基づいて回折光パターンを認識し、その回折光パターンと前記定めた方向の指標となる基準線との相対関係を解析する解析手段とを備え、前記解析手段の解析結果に基づいて前記回折格子を偏倚させることを要旨としている。

【0021】

この方法によれば、回折格子の溝方向と一定の関係を有する回折光パターンを認識して、その回折パターンと定めた方向との相対関係を解析した結果に基づいて回折格子の位置合わせを行っているので、さらに精度良く、かつ容易に回折格子を位置合わせすることができる。

【0022】

請求項5に記載の発明は、回折格子の設置手段と、前記設置手段に設置された前記回折格子を偏倚させる偏倚手段と、前記設置手段に設置された前記回折格子に対して光を照射する光源と、前記光源からの光照射に基づいて前記回折格子から発せられる回折光パターンを検知する検知手段と、前記検知手段が検知した回折光パターンのなす直線の方向が前記定められた方向に合うように前記回折格子を偏倚させるべく前記偏倚手段を制御する制御手段とを備えたことをその要旨としている。

【0023】

この装置によれば、回折格子の溝方向と一定の関係を有する回折格子から発せられる回折光パターンを検知する検知手段を備えているので、回折格子に予めアライメント用の基準線やマークを設け、これらの基準線やマークを検知しながら回折格子を偏倚させる必要がない。このため、基板の全面に溝を有する回折格子を用いることができる。

【0024】

請求項6に記載の発明は、請求項5に記載の回折格子の位置合わせ装置におい

て、前記検知手段は、回折格子と相対向して設置され、前記回折光パターンを投影するスクリーンであって、そのスクリーン上に前記定めた方向の指標となる基準線が設けられたものであることをその要旨としている。

【0025】

この装置によれば、回折格子の溝方向と一定の関係を有する回折光パターンがスクリーンに投影され、そのスクリーン上に予め定めた方向との位置関係を視認できる。このため、容易に回折格子を位置合わせすることができる。

【0026】

請求項7に記載の発明は、請求項5に記載の回折格子の位置合わせ装置において、前記検知手段は、前記回折光パターンを読み取る画像読取手段と、前記画像読取手段にて読み取った回折光パターンの画像を表示する表示手段とを備え、前記表示手段は、前記回折光パターンとともに前記定めた方向の指標となる基準線を表示することをその要旨としている。

【0027】

この装置によれば、画像読取手段で読み取った回折格子の溝方向と一定の関係を有する回折光パターンが表示手段に表示され、その表示手段が表示する予め定めた方向との位置関係を視認することができる。このため、精度良く回折格子を位置合わせすることができる。

【0028】

請求項8に記載の発明は、請求項6～7のいずれか1つに記載の回折格子の位置合わせ装置において、前記設置手段は回転台であって、前記偏倚手段は前記回転台を回転させる回転モータであり、前記制御手段は、前記回転モータの正逆回転を指令操作するスイッチに基づいて回転モータを回転制御することをその要旨としている。

【0029】

この装置によれば、回折格子を回転台に設置し、その回転台を回転モータで正逆回転することによって偏倚させることができる。このため、さらに容易に回折格子を位置合わせすることができる。

【0030】

請求項9に記載の発明は、請求項5に記載の回折格子の位置合わせ装置において、前記検知手段は、前記回折光パターンを読み取る画像読取手段と、前記画像読取手段が読み取った回折光パターンのデータに基づいて回折光パターンを認識し、その回折光パターンと前記定めた方向との相対関係を解析する解析手段とを備え、前記制御手段は、前記解析手段の解析結果に基づいて前記偏倚手段を制御して前記回折格子を偏倚させることをその要旨としている。

【0031】

この装置によれば、画像読取手段で読み取った回折格子の溝方向と一定の関係を有する回折光パターンを解析手段にて認識するとともに予め定めた方向との位置関係を解析するため、さらに精度良く回折格子の位置合わせをすることができる。

【0032】

また、解析手段で解析した結果に基づいて、制御手段は偏倚手段を制御して回折格子を定めた方向に位置合わせするため、その位置合わせはさらに容易に行うことができる。

【0033】

請求項10に記載の発明は、請求項9に記載の回折格子の位置合わせ装置において、前記設置手段は回転台であって、前記偏倚手段は前記回転台を回転させる回転モータであり、前記制御手段は、前記解析手段の解析結果に基づいて回転モータを回転制御することをその要旨としている。

【0034】

この装置によれば、制御手段は回転モータを回転制御して回折格子を定めた方向に位置合わせする。

請求項11に記載の発明は、請求項5～10のいずれか1つに記載の回折格子の位置合わせ装置において、前記設置手段上に位置合わせされた前記回折格子を加工する加工装置を備えたことをその要旨としている。

【0035】

この装置によれば、回折格子は位置合わせ装置にて正確に位置合わせされるので、同回折格子を精度よく加工することができる。

【0036】

【発明の実施の形態】

【第1実施形態】

以下、本発明を回折格子位置合わせ装置に具体化した第1実施形態を図1～図8に基づき説明する。

【0037】

図1は回折格子の位置合わせ装置全体の構成を説明するための概略図である。同図において回折格子位置合わせ装置は、移動部20と測定部30とで構成されている。

【0038】

【移動部20】

まず、前記移動部20の概略構成について説明する。前記移動部20には固定台10が設けられており、当該固定台10の表面は水平に加工されている。前記固定台10の上の左右両側には一定の方向（図1に示したY軸方向）に、Y軸ガイドレール12が設置されている。また、前記固定台10の上に設置された前記Y軸ガイドレール12には、Y軸移動台21が同Y軸ガイドレール12に沿って移動可能に設置されている。当該Y軸移動台21は、その表面が水平に加工され、その底面には前記Y軸ガイドレール12と嵌合する嵌合溝12aが形成されている。

【0039】

前記Y軸移動台21は前記固定台10に設置されたY軸駆動モータ61（図8参照）の正逆回転によって、Y軸方向に往復移動される。

前記Y軸移動台21の上の前後両側にはY軸方向と垂直な方向（図1に紙面上の水平方向で示したX軸方向）に、X軸ガイドレール13が設置されている。また、前記Y軸移動台21の上に設置された前記X軸ガイドレール13には、X軸移動台22が同X軸ガイドレール13に沿って移動可能に設置されている。当該X軸移動台22は、その表面が水平に加工され、その底面には前記X軸ガイドレール13と嵌合する嵌合溝13aが形成されている。

【0040】

前記X軸移動台22は前記Y軸移動台21に設置されたX軸駆動モータ62(図8参照)の正逆回転によって、X軸方向に往復移動される。

前記X軸移動台22の上の中央には、設置手段としての円盤状の回転台23がX軸移動台22の上の水平面内で回転できるように設置されている。

【0041】

この回転台23は、前記X軸移動台22に設置された偏倚手段及び回転モータとしてのθ軸駆動モータ63(図8参照)により、正逆回転される。詳述すると、前記θ軸駆動モータ63は、その回転軸(図示しない)が前記X軸移動台22の表面から突出し、その突出した回転軸に前記回転台23が固着されている。

【0042】

前記回転台23の表面は水平になっており、この表面中心部には吸引口(図示しない)が設けられ、その吸引口は図示しないパイプを介して排気ポンプと接続されている。

【0043】

そして、前記吸引口を通して外気を吸引し、回転台23上に載置される回折格子11を吸着固定する。

したがって、上記のように構成された前記移動部20において、前記回転台23の表面に設置された前記回折格子11は、前記固定台10の上を、図1に示したX軸方向とY軸方向で構成される平面内を自由に移動可能となるとともに、当該位置において前記水平面内での回転が可能となる。

【0044】

本実施形態において前記固定台10の大きさは、前記Y軸方向が600mm、前記X軸方向が1200mmであり、前記回折格子11を移動することができる範囲は前記Y軸方向が450mm、前記X軸方向が900mmである。

【0045】

【回折格子11】

次に本実施形態における前記回折格子11の概略構成について図2および図3に基づいて説明する。図3において、前記回折格子11はルーリングエンジンで製作された型(図示しない)をガラス基板11aの上に形成された樹脂層11b

に転写することによって製作されたレプリカである。

【0046】

前記ガラス基板11aの大きさは縦30mm、横30mm、厚さ5mmであり、前記樹脂層11bは、前記ガラス基板11aの表面全面に対して、約60μmの厚さに形成されており、一定方向に溝11cが1μmピッチで平行に製作されている。

【0047】

前記回折格子11において、前記回折格子11の溝方向はガラス基板11aの辺の方向との平行度（または垂直度）が保証されていないものとする。

【測定部30】

次に、前記測定部30の概略構成について説明する。図1に示すように前記測定部30は、前記回折格子11にスポットレーザ光を照射するレーザ光源31と前記回折格子11から発せられるスポット回折光SPを投影させる検知手段としてのスクリーン32とから構成されている。前記レーザ光源31及び前記スクリーン32は、いずれも前記回転台23の上方に、同回転台23からの高さおよび同回転台23の表面に対する角度が変更可能なように設置されている。

【0048】

図4及び図5は前記測定部30と前記回転台23及びその上に設置された前記回折格子11の位置関係を示す概略構成図である。

図4に示したとおり前記レーザ光源31は、レーザ光が前記回転台23の回転軸の軸芯位置に照射されるように設置されており、前記レーザー光の光軸LLが前記回転軸の軸線SLとなす角度θLLは30度になっている。

【0049】

前記回転台23の上の軸芯位置に回折格子11が設置されると、レーザ光は回折格子11に照射されるように構成されている。

なお、本実施形態における前記レーザ光源31には、スポット径が1mmの波長633nm（単波長）のレーザ光を発光するHe-Neレーザが使用されている。

【0050】

一方、図4において前記スクリーン32は、前記回転台23の上方に30cmの距離をおいて、前記回転台23の表面と平行になるように設置されている。また前記スクリーン32は半透明の樹脂製基板であり、その大きさは縦30cm、横20cm、厚さ1mmである。これにより、前記スクリーン32に投影された回折光の一部は前記スクリーン32を透過するため、回折光パターンは前記スクリーンの上方からも観察可能になっている。

【0051】

図5に示すように前記スクリーン32の上には、前記X軸移動台22の移動方向であるX軸と前記Y軸移動台21の移動方向であるY軸とで構成される平面（図5を示す紙面）と垂直な方向から観察された場合において、X軸方向と平行になるように基準線33が描かれている。なお本実施例では、前記基準線33はスクリーン32の中央に設けられており、同スクリーン32の上方からも観察可能になっている。

【0052】

また本実施形態において、前記レーザ光源31と前記回折格子11と前記スクリーン32とは、X軸とY軸とで構成される平面と垂直な方向から観察された場合において、X軸方向に対して一直線上に配列されている。また、前記レーザ光源31から照射されるスポットレーザ光の光軸と前記基準線33とは、X軸とY軸とで構成される平面と垂直な方向から観察された場合において、X軸方向と平行な一直線上に揃っている。

【0053】

図1、図4および図5に示すように、前記回折格子11に単波長のスポットレーザ光が照射されると、0次、-1次、+1次等の多数の次数のスポット回折光SPが発生する。これらのスポット回折光SPは、前記スクリーン32に投影され、同スクリーン32の上には複数（本例の場合3個）のスポット回折光SPによる回折光パターンが形成される。

【0054】

図5に示すように、回折格子11による単波長のレーザ光の回折パターンは、回折格子11の溝方向と垂直をなす直線になる性質がある。すなわち、複数の（

本例では3個)のスポット回折光SPのスポットを結んでできる回折光パターンは、直線となり、その直線(図中では一点差線で示す)の方向と前記回折格子1の溝方向とは垂直になる。

【0055】

【電気ブロック回路図】

次に、上記のように構成された前記回折格子の位置合わせ装置1の電気的回路構成を図8に基づいて説明する。同図は回折格子の位置合わせ装置1の電気回路の概略を示すブロック回路図である。

【0056】

図8に示すように、前記回折格子の位置合わせ装置1の電気的回路には、中央制御回路(CPU)50が備えられている。このCPU50は前記回折格子の位置合わせ装置1の図示しない制御盤に設けられており、Y軸駆動スイッチ51、X軸駆動スイッチ52及びθ軸駆動スイッチ53と接続されている。

【0057】

前記Y軸駆動スイッチ51は前記Y軸移動台21を移動させる際に操作されるスイッチであって、その操作信号を前記CPU50に出力する。また、前記X軸駆動スイッチ52は前記X軸移動台22を移動させる際に操作されるスイッチであって、その操作信号を前記CPU50に出力する。また前記θ軸駆動スイッチ53は前記回転台23を回転させる際に操作されるスイッチであって、その操作信号を前記CPU50に出力する。

【0058】

また、前記CPU50は前記Y軸移動台21及び前記X軸移動台22を、それぞれ移動させるためのY軸駆動モータ61およびX軸駆動モータ62ならびに前記回転台23を回転させるためのθ軸駆動モータ63と接続されている。

【0059】

前記CPU50は前記Y軸駆動スイッチ51からの操作信号に基づいて前記Y軸駆動モータ61を正逆回転させる。また、前記CPU50は前記X軸駆動スイッチ52からの操作信号に基づいて前記X軸駆動モータ62を正逆回転させる。さらに、前記CPU50は前記θ軸駆動スイッチ53からの操作信号に基づいて

前記θ軸駆動モータ63を正逆回転させる。

【0060】

次に本実施形態における回折格子の位置合わせ方法を説明する。

まず、前記回折格子11を前記回転台23の表面に吸着固定する。そして、前記Y軸駆動スイッチ51及び前記X軸駆動スイッチ52を操作して、前記Y軸移動台21及びX軸移動台22を移動させて、前記レーザ光源31から照射されるスポットレーザ光が、前記回折格子11の中央付近に照射されるようとする。次に前記θ軸駆動スイッチ53を操作して、前記回折格子11の溝方向が前記Y軸移動台21の移動方向であるY軸方向とほぼ一致するよう前記回転台23を回転させる。

【0061】

このようにして設置された前記回折格子11の表面に、前記レーザ光源31より単波長のスポットレーザ光が照射されると、先に説明したとおり前記スクリーン32には、前記回折格子11で発生した複数（本実施形態では3個）のスポット回折光SPによる回折光パターンが投影される。そして、図5に示すように、前記の通り回折光パターンは前記回折格子11の溝方向に対して垂直な直線となる。

【0062】

したがって、前記回折格子11の溝方向がY軸方向と合っていない場合には、図6及び図7（a）に示すように溝方向と垂直な関係にある回折光パターンは、Y軸方向と垂直な関係にあるX軸方向とは合わない。このため前記スクリーン32の上において、回折光パターンはX軸と平行な前記基準線33の方向と合わず、一定の角度θPをなす直線となる。

【0063】

そこで、前記θ軸駆動スイッチ53を操作することにより、前記回転台23を回転させると、前記回折格子11の溝方向が変化する。その結果、前記スクリーン32の上においては、回折光パターンの位置が変わり、前記基準線33となす角度θPが変わる。このとき回折光パターンが前記基準線33となす角度θPが0度になるように前記回転台23を回転させることによって、回折光パターンを

前記基準線33と平行にすることができる。

【0064】

このようにして図5及び図7（b）に示すとおり、回折光パターンと前記基準線33を平行にすることにより、前記回折格子11の溝方向をY軸方向と平行にすることができる。すなわち、回折光パターンと垂直な前記回折格子11の溝方向を、前記基準線33と垂直なY軸方向と平行になるように位置合わせすることができる。

【0065】

このように、回転台23上で位置合わせされた回折格子11は、例えば、図1に2点鎖線で示すカッタ装置45を使って切断する。つまり、カッタ装置45をX軸方向に移動させて回折格子11を切断することにより、その切断面は回折格子11の溝方向と垂直になる。したがって、回折格子11の溝方向と垂直になる切断面に加工された回折格子11は、分光モジュールを組み立てる際の受光素子の配列方向を決める作業を容易にすることができる。

【0066】

以上のように構成された第1実施形態によれば、以下の作用効果を奏する。

（1）前記回折格子11から発せられる回折光パターンのスポット回折光SPを結ぶ直線の方向を前記基準線33の方向と平行にすることによって、前記回折格子11の溝方向が前記Y軸移動台21の移動方向と平行になるように位置合わせを行った。したがって、従来のようにアライメントマークあるいは基準線を設けた回折格子を用いなくても、位置合わせが行える。すなわち、基板の全面に溝を有する回折格子を用いることができる。

【0067】

（2）前記回折格子11を前記回転台23で回転させて、前記回折格子11の溝方向が前記Y軸移動台21の移動方向と平行になるように位置合わせを行った。したがって、容易に位置あわせすることができる。

【0068】

〔第2実施形態〕

第2実施形態に係わる回折格子の位置合わせ方法及びその装置について、図9

から図11に基づき説明する。

【0069】

本実施形態は第1実施形態と同じ構成の部分があるので、主として相違点を説明する。

本実施形態の回折格子の位置合わせ装置を図9に示す。図示のように、回転台23の上方には、当該回転台23の表面に設置される回折格子11から発せられる回折光パターンを読み取るための画像読取手段としてのCCDカメラ41が、前記第1実施形態のスクリーン32に替えて設置されている。(図1参照)

前記CCDカメラ41は、回折光パターンを受像し、その画像データを表示手段としての画像モニタ42に出力する。画像モニタ42は、その画像データに基づいてその回折光パターンを画像表示するように構成されている。また、画像モニタ42は、X軸移動台22の移動方向(X軸方向)を示す基準線43が併せて画像表示するように構成されている。

【0070】

次に、上記のように構成した電気的構成を図10に従って説明する。なお、説明の便宜上、第1実施形態と同じ構成の部分は省略し、相違点について詳細に説明する。

【0071】

前記CCDカメラ41からの画像データは、解析手段としての画像解析回路44に出力される。前記画像解析回路44は、前記画像データに基づいて画像認識を行う。つまり、画像解析回路44は、画像データを信号処理して、回折光パターンを認識する。そして、画像解析回路44は、認識した回折光パターンの前記基準線43との位置関係、すなわち、回折光パターンが基準線43となす角度θPを割り出すようになっている。画像解析回路44は、その割り出した解析結果、すなわち、角度θPのデータ(角度データ)をCPU50に出力する。CPU50は、この角度データに基づいて前記角度θPが「0」となるように、前記θ軸駆動モータ63を回転制御するようになっている。

【0072】

次に、上記のように構成した回折格子の位置合わせ装置の作用を、図11に示

すフローチャートに従って説明する。

CCDカメラ4 1から3個のスポット回折光SPが読み込まれると、その画像データが画像モニタ4 2と画像解析回路4 4に出力される（ステップS 1）。そして、画像モニタ4 2は、その画像データに基づいて3個のスポット回折光SPと基準線4 3とを画像表示する。したがって、画像モニタ4 2に表示された3個のスポット回折光SPと基準線4 3を見ることによって、回折光パターンが基準線4 3となす角度θPを視認することができる。

【0073】

一方、画像データを入力した画像解析回路4 4は、3個のスポット回折光SPの重心を求め、各スポット回折光SPの重心を結ぶ直線（回折光パターン）を求める（ステップS 2）。続いて、画像解析回路4 4は、その算出した直線と基準線4 3となす角度θPを割り出し、その角度θPを角度データとしてCPU5 0に出力する（ステップS 3）。

【0074】

角度データを入力したCPU5 0は、角度θPが0度かどうか判断する（ステップS 4）。そして、角度θPが0度でない場合（ステップS 4でNO）には、CPU5 0は、角度θPが0度となるように、回転台2 3を回転させるべくθ軸駆動モータ6 3を回転制御する（ステップS 5）。

【0075】

以後、角度θPが0度になるまで、ステップS 1～S 5の動作を繰り返す。そして、角度θPが0度になると（ステップS 4でYES）、CPU5 0は、回折光パターンと基準線4 3が平行になったとして、すなわち、回折格子1 1の構方向をY軸方向と平行に位置合わせできたとして、θ軸駆動モータ6 3を駆動停止させる（ステップS 6）。θ軸駆動モータ6 3が駆動停止すると、回折格子1 1の位置合わせは終了する。

【0076】

この場合にも、回転台2 3上で位置合わせされた回折格子1 1は、例えば、図9に2点鎖線で示すカッタ装置4 5を使って切断する。つまり、カッタ装置4 5をX軸線方向に移動させて回折格子1 1を切断することにより、その切断面は回

折格子の溝方向と垂直になる。したがって、回折格子の溝方向と垂直になる切断面に加工された回折格子11は、分光モジュールを組み立てる際の受光素子の配列方向を決める作業を容易にすることができます。

【0077】

以上のように構成された第2実施形態によれば、上述した(1)の作用効果に加えて、以下のような作用効果を奏する。

(3) 回折光パターンの直線とX軸方向に平行な基準線43とがなす角度を自動で解析して、この解析結果に基づいて回転台23の角度調整を行っているので、短時間で位置合わせを行うことができる。

【0078】

(4) 画像読取装置40により、回折光パターンの位置情報を高精度で得ているので、位置合わせを高精度で行うことができる。

尚、発明の実施の形態は、上記実施形態に限定されるものではなく、以下のように実施してもよい。

【0079】

・上記第1及び第2実施形態では、回折格子11を設置する設置手段として円盤状の回転台23を用いているが、他の形状の回転台を用いてもよい。

・上記第1実施形態では、スクリーン32は、回転台23の上方に30cmの距離をおいて、回転台23の表面と平行になるように設置しているが、本発明はこれに限定されない。すなわち、回折格子11から発せられる回折光パターンが投影されるように回転台23の上方に、回転台23表面と相対して設置してもよい。

【0080】

・上記第1実施形態では、スクリーン32は半透明な樹脂製基板を用いたが、本発明はこれに限定されない。すなわち、スクリーン32は不透明でもよい。また「樹脂」以外の材料であってもよい。さらに基板以外の構成でもよい。

【0081】

・上記第1実施形態では、レーザ光源31から照射されるスポットレーザ光の光軸LLとスクリーン32上に設けられた基準線33とは、X軸とY軸とで構成

される平面と垂直な方向から観察された場合において、X軸方向と平行な一直線上に揃っているが、本発明はこれに限定されない。すなわち、回折格子11から発せられるスポット回折光SPのスポットを結ぶ回折光パターンの直線は、スポットレーザー光の光軸LLの方向に依らず、回折格子11の溝方向と垂直な直線になる。これと同様の変更は第2実施形態においても可能である。

【0082】

・上記第1及び第2実施形態では、回折格子11にスポットレーザ光を照射する光源として単波長のレーザ光源31を用いているが、本発明はこれに限定されない。すなわち、複数の波長の光を照射する光源を用いてもよい。このように構成した場合にも、回折格子11から発せられる複数のスポット回折光SPのスポットを結ぶ回折光パターンは直線になり、その直線は回折格子11の溝方向と垂直になる。また、連続波長の光を照射する光源を用いてもよい。

【0083】

・上記第1及び第2実施形態では、3個のスポット回折光による回折光パターンを検知しているが、検知するスポット回折光のスポットの個数は「3」以外の複数個でもよい。

【0084】

・上記第1及び第2実施形態では、移動部20は固定台10とY軸移動台21とX軸移動台22と回転台23とで構成されているが、回転台23を回転させて回折格子11を偏倚させるための偏倚手段を備えた固定台10と回転台23とで構成してもよい。

【0085】

・上記第2実施形態では、CCDカメラ41によって受光した回折光パターンと基準線43の位置関係を画像解析回路44で解析して、回折光パターンと基準線43のなす角度θPを算出した。そして、その算出した角度θPを0度にするようにCPU50が回転台23を回転させるべく、θ軸駆動モータ63を回転制御するように構成した。これを、画像モニタ42に表示された回折光パターンと基準線43を見ることによって回折光パターンが基準線となす角度θPを視認し、その角度θPが0度になるようにθ軸駆動スイッチ53を操作して回転台23

を回転するように構成してもよい。

【0086】

・上記第1及び第2実施形態では、カッタ装置45をX軸方向に移動させて回折格子11を切断するように構成しているが、「カッタ装置」以外の加工装置、例えばマーカ装置を用いてもよい。

【0087】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項1～11に記載の発明によれば、回折格子の構成を工夫することなく簡単に回折格子の位置合わせを行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 第1実施形態に係る位置合わせ装置の全体の概略構成を示す斜視図。

【図2】 各実施形態に用いる回折格子の概略構成を示す平面図。

【図3】 各実施形態に用いる回折格子の概略構成を示す断面図。

【図4】 第1実施形態に係る位置合わせ装置の概略構成を示す側面図。

【図5】 第1実施形態に係る位置合わせ装置に概略構成を示す平面図。

【図6】 第1実施形態に係る位置合わせ方法の説明図。

【図7】 第1実施形態に係る位置合わせ方法の説明図であって、(a)は回折光パターンと基準線とがなす角を説明する平面図であり、(b)は回折光パターンと基準線が平行であることを説明する平面図。

【図8】 第1実施形態に係る位置合わせ装置の電気回路の概略構成を示すブロック回路図。

【図9】 第2実施形態に係る位置合わせ装置の全体の概略構成を示す斜視図。

【図10】 第2実施形態に係る位置合わせ装置の電気回路の概略構成を示すブロック回路図。

【図11】 第2実施形態に係る位置合わせ方法のフローチャート図。

【図12】 従来の回折格子の概略構成を示す平面図。

【図13】 従来の回折格子の概略構成を示す平面図。

【符号の説明】

S P スポット回折光

1 0 固定台

1 1 回折格子

2 0 移動部

2 1 Y 軸移動台

2 2 X 軸移動台

2 3 設置手段としての回転台

3 0, 4 0 測定部

3 1 光源としてのレーザ光源

3 2 検出手段としてのスクリーン

3 3, 4 3 基準線

4 1 画像読取手段としてのCCDカメラ

4 2 表示手段としての画像モニタ

4 5 カッタ装置

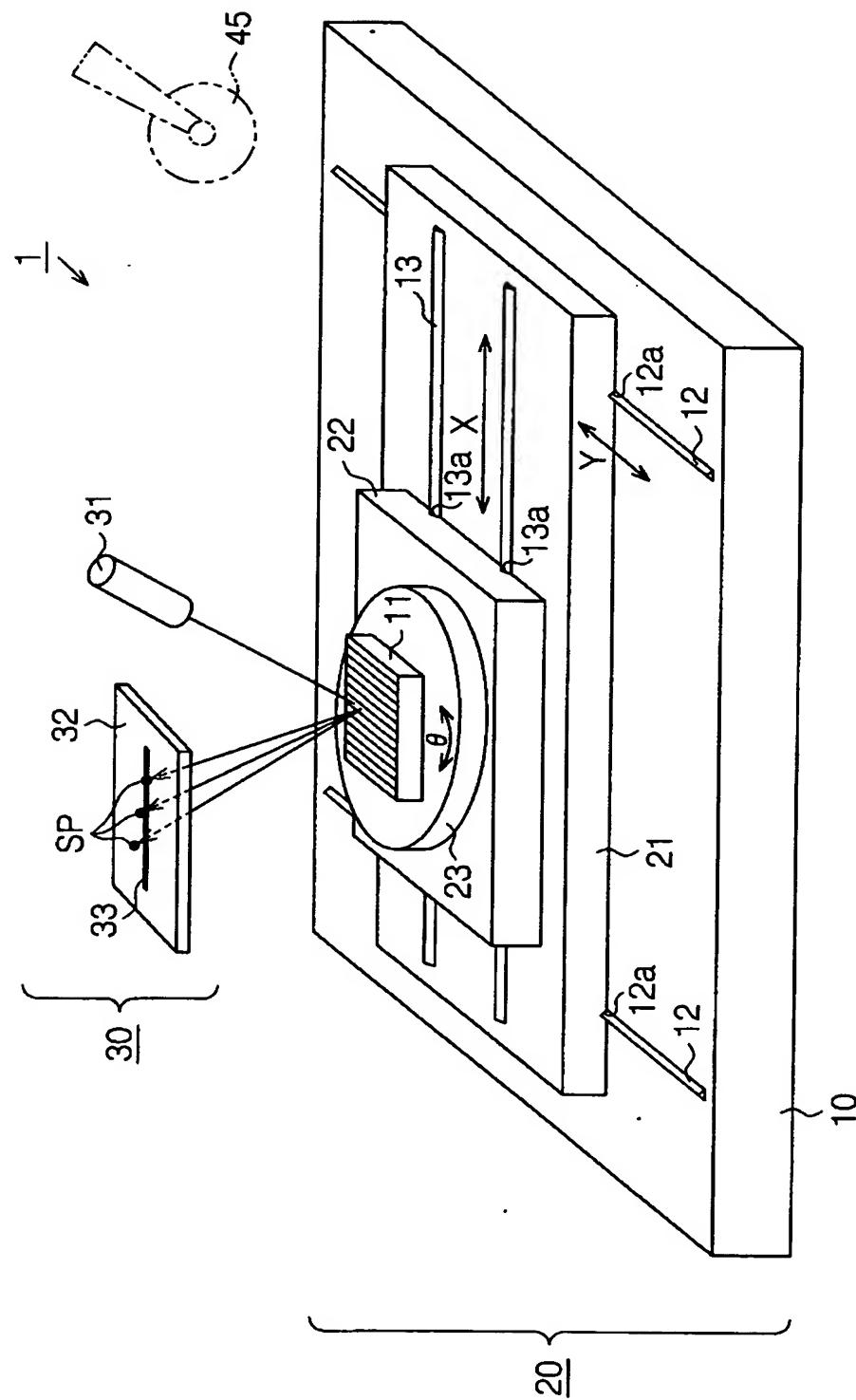
5 0 制御手段としての中央制御回路 (CPU)

5 3 スイッチとしてのθ 軸駆動スイッチ

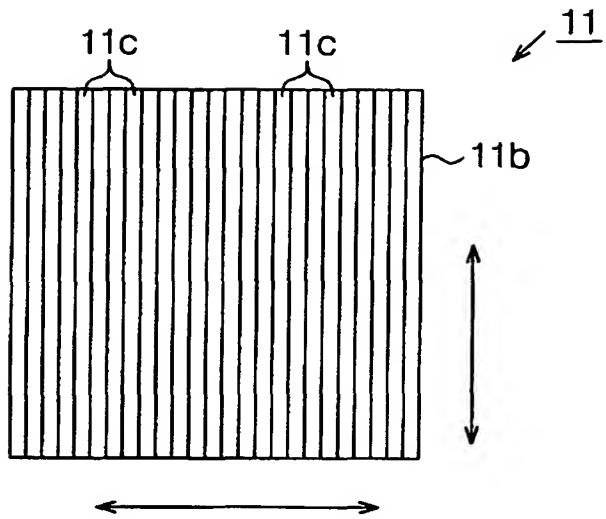
6 3 偏倚手段又は回転モータとしてのθ 軸駆動モータ

【書類名】 図面

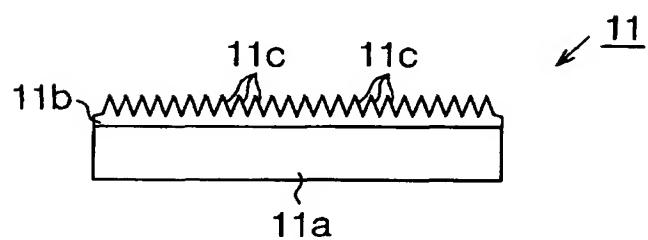
【図1】



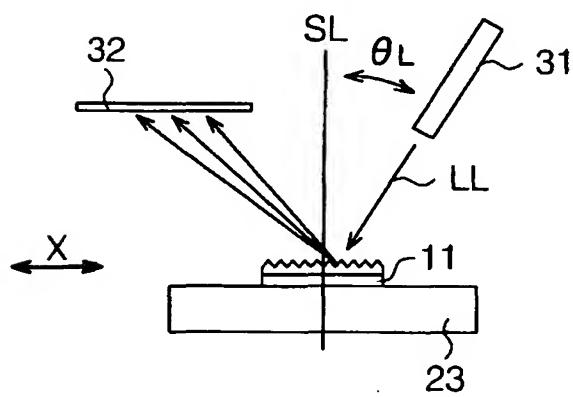
【図2】



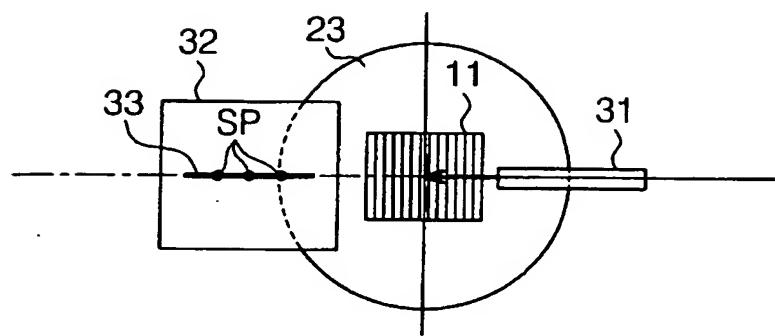
【図3】



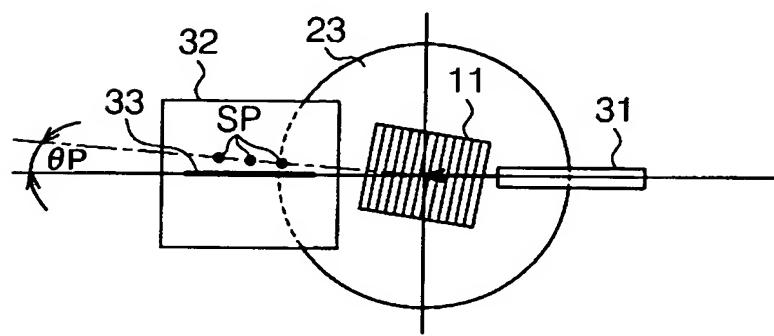
【図4】



【図5】

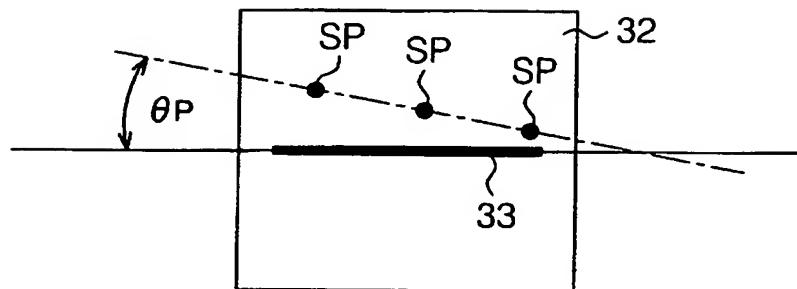


【図6】

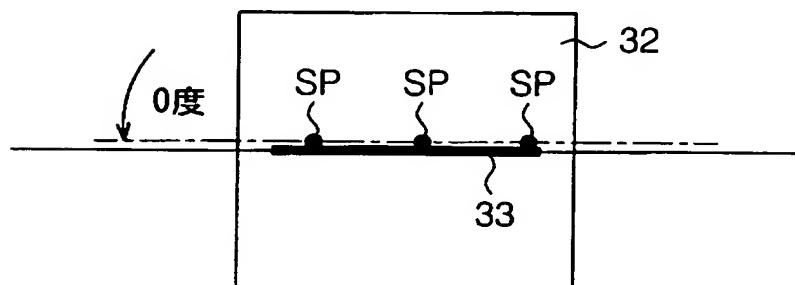


【図7】

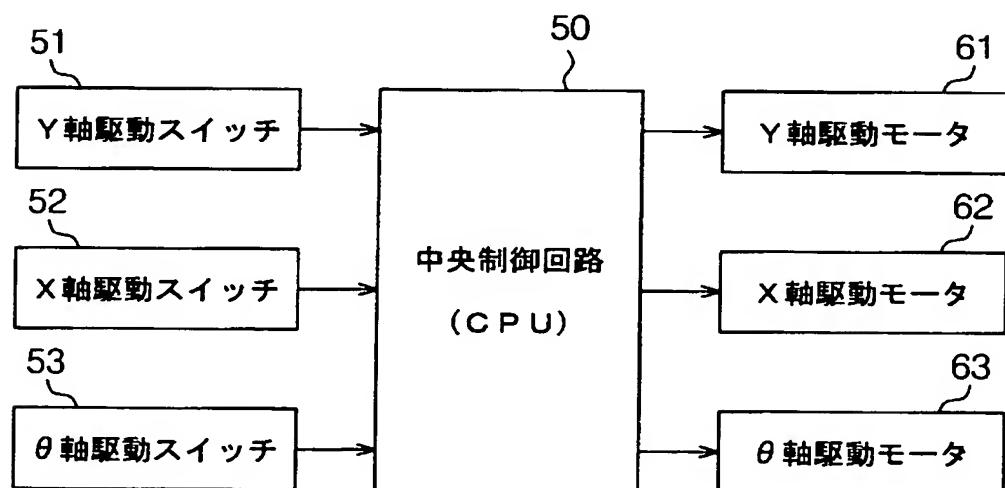
(a)



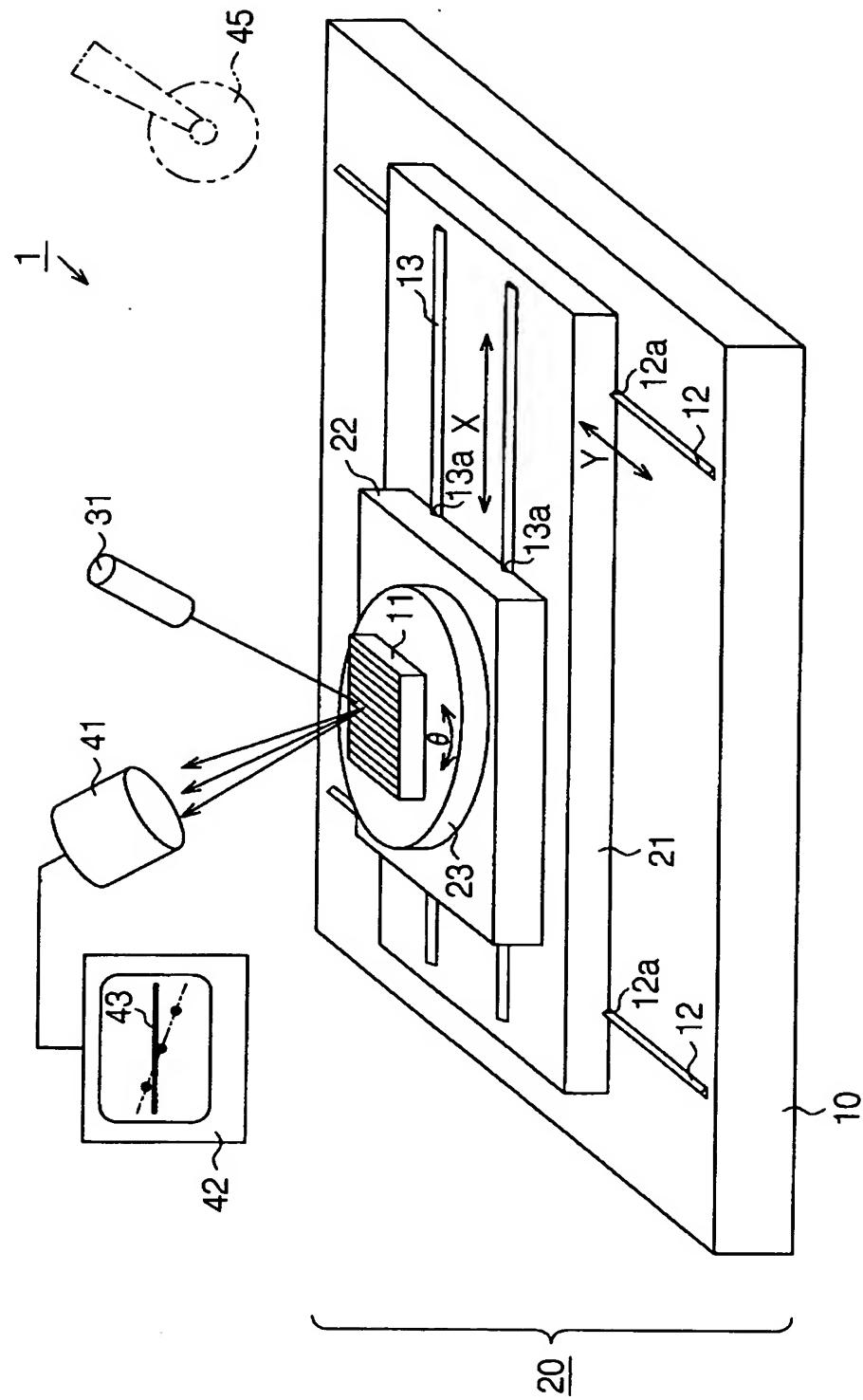
(b)



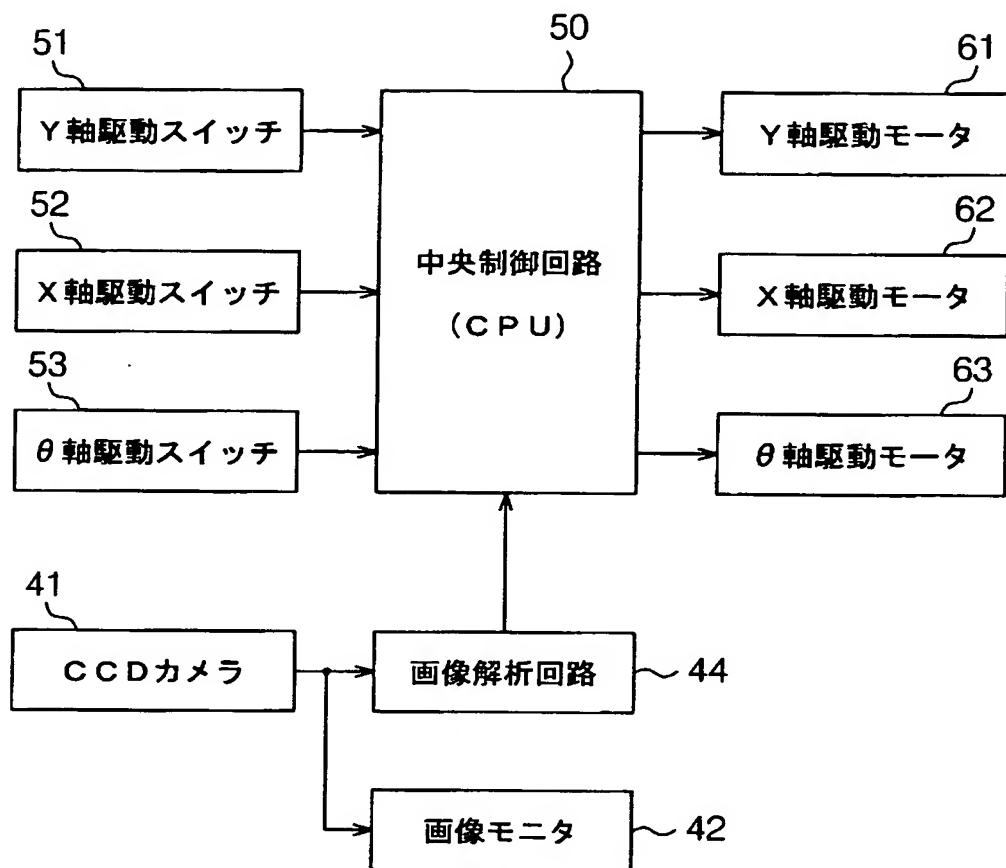
【図8】



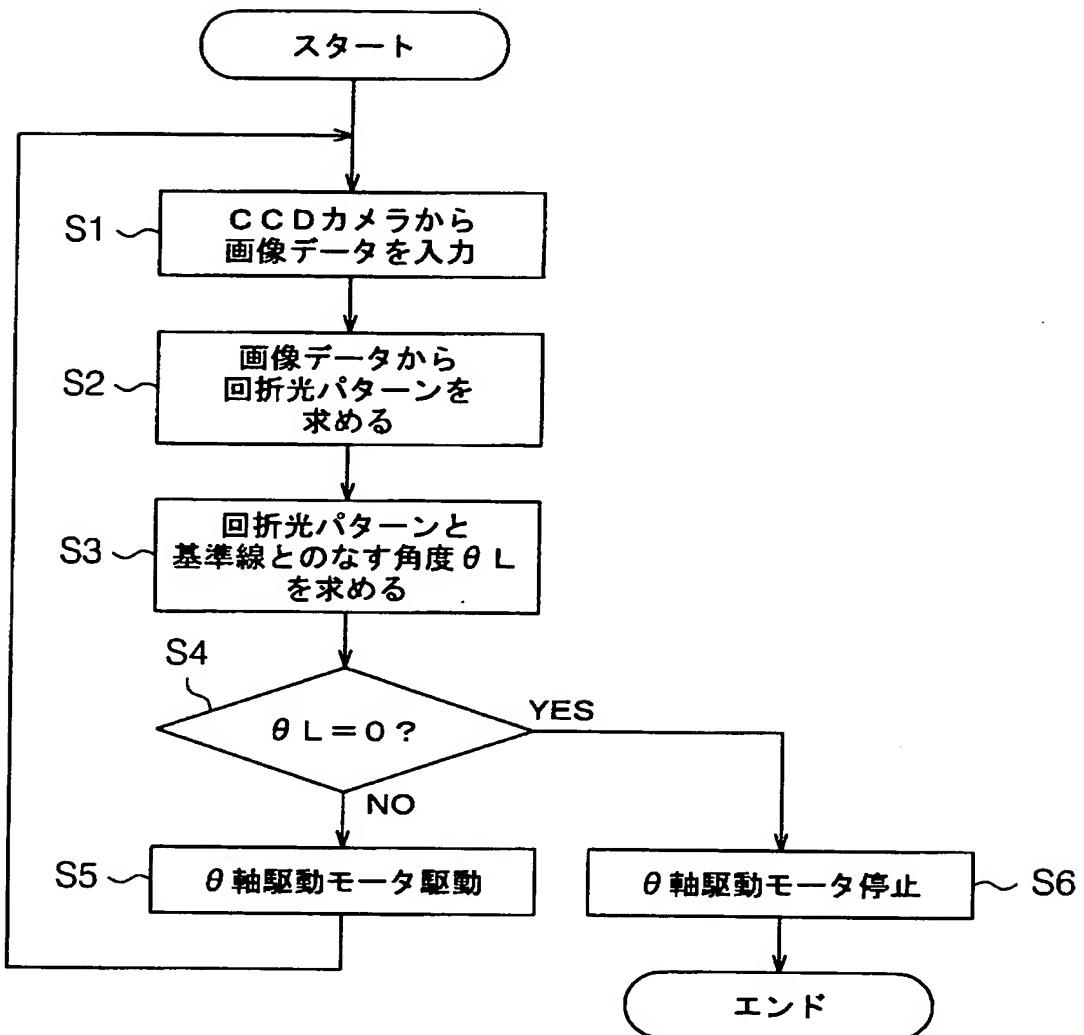
〔图9〕



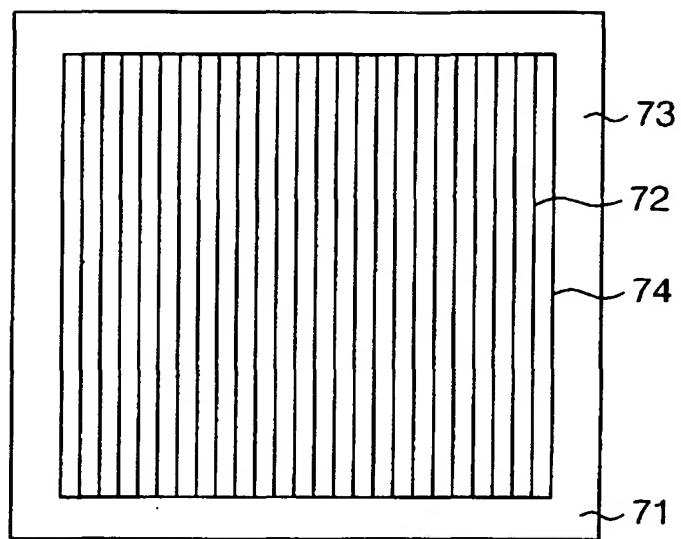
【図10】



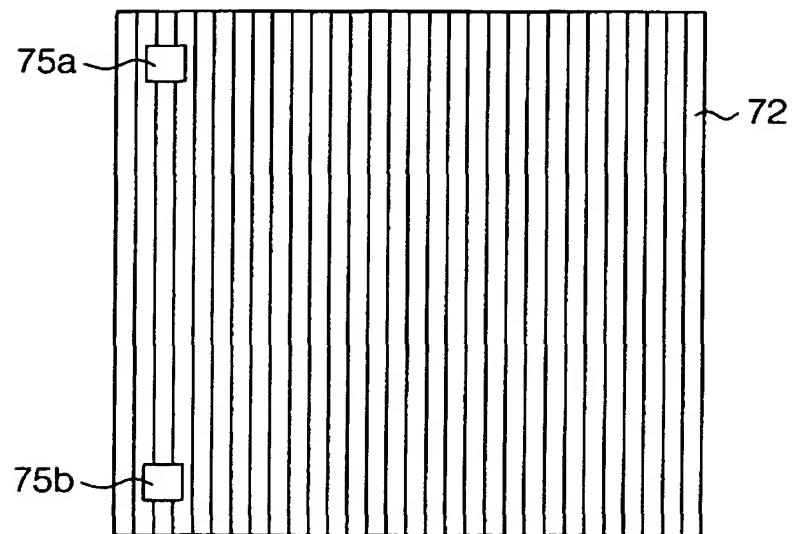
【図11】



【図12】



【図13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 回折格子の構成を工夫することなく簡単に回折格子の位置合わせを行うことができる回折格子の位置合わせ方法及び回折格子の位置合わせ装置を提供する。

【解決手段】 回折格子11は、θ軸駆動モータにより正逆回転される回転台23に吸着固定される。回折格子11の上方にはレーザ光源31とスクリーン32が設けられている。そして、回折格子11にレーザ光源31から単波長のスポットレーザ光が照射されると、スポット回折光SPが発生する。これらのスポット回折光SPは、スクリーン32に投影され、同スクリーン32の上には複数のスポット回折光SPによる回折光パターンが形成される。このとき、回折光パターンは回折格子11の溝方向と垂直な直線をなす。そして、回転台23を回転させて回折光パターンとX軸を指標する基準線33とを互いに平行にすることにより、回折格子11の溝方向はY軸方向と平行となる

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000004008]

1. 変更年月日 2000年12月14日

[変更理由] 住所変更

住 所 大阪府大阪市中央区北浜四丁目7番28号

氏 名 日本板硝子株式会社